

## RINGELHANN BÉLA\*

### *Az elektromos energia felhasználása a trópusi klinikai kémiai laboratóriumban*

Azoknak, akik valamilyen okból orvosi kezelésre szorulnak, 80%-a laboratóriumi vizsgálaton megy keresztül. Ilyenkor megvizsgálják vérüket, vizeletüket, vagy a szervezetükből távozó anyagokat. Erről a betegek nem sokat tudnak, mert a laboratórium nem tartozik a népszerű vizsgálatok közé. A köznyelvi tájékoztatásban szinte soha nem említik a laboratóriumi orvosokat.

Rátérve a laboratóriumi vizsgálatokra, ezekben különleges energiaforrásokat nem használtak fel, és a modern sajtóban sokat emlegetett „kézi vezérléssel” végezték a különböző eljárásokat.

A 19. század közepétől az elmúlt néhány évtizedig a vizsgálatok arra irányultak, hogy kimutassák bizonyos anyagok jelenlétét, egyes anyagok sűrűségét, vagy más anyagok hígulását. Az ismert és pontosan lemért anyagot áteső fényben összehasonlították a vizsgálatra küldött anyagokkal. Később ugyancsak áteső fényben, ék alakú edényben (küvettában) ugyancsak összehasonlították ezeket és a küvetta emelése, vagy süllyesztése kalibrálás alapján százalékos előfordulást mutatott.

Az idő haladtával és a hatalmas tudományos felfedezésekkel, új módszerek láttak napvilágot. Ezzel kapcsolatban rátérek az elektromos átvilágító készülék, a spektrofotométer alkalmazására. 1937-ben *Skeggs* és *Mars* vezették be az ezen alapuló automatikus mérőmódszert, de ez többféle módosításon és változtatáson ment keresztül. Az elektromos mérőkészülék ugyanazon az elven működött, mint a „kézi vezérlésű” eszköz: oldatokat hasonlítottak össze. Ilyen volt a cukor, az elektrolit, az enzimek meghatározása. A vizsgált anyag koncentrációjának növekedését (pl. vércukor), vagy csökkenését (pl. elektrolit) eleinte leolvasással állapították meg, majd az utóbbi években számítógéppel határozták meg az eredményeket.

Az 1964. évben Afrikába, Ghánába érkeztem, hogy átvegyem a Ghánai Tudományos Akadémia laboratóriumának irányítását. Később Ghána fővárosában, Accrában a Korle Bu kórházban (amelyet *Guggisberg* kormányzó az 1920-as évek elején épített a ghánai lakosság részére) átvettem a kórház laboratóriumának vezetését. Ebben az időben kezdődött az oktatás a Ghánai Orvosi Egyetemen, és a fentebb említett intézmények összeolvasztásával a „Clinical chemistry” (klinikai kémia) professzora lettem.

Magyarországon már 13 éve vezetem a kórházi laboratóriumot és a laboratóriumhoz szükséges irodalmat ismertem. A ghánai laboratóriumi eszközök átkutatása során sikerült felfedeznem egy ajándékozás során idekerült, „AutoAnalyzer” készüléket. Ez az elektromosan irányított készülék

\* 1125 Budapest, Trencsényi utca 39/B



többféle vizsgálatot tudott automatikusan elvégezni. Ilyen készülékek működtek az egyesült Államokban, Angliában, Németországban, de Egerben csak olvashattunk róluk. Hazánkban sehol sem találkoztam a készülékkel (bár előfordulhatott).

A készülék fő részei a) mintagyűjtő csőrendszer, b) szivattyú-cső, c) dializáló fürdő, d) melegítő fürdő, e) koloriméter, mely lehet: fényátersztést mérő, fluorometer vagy lángfotométer, f) leolvasó készülék.

A készüléket hosszas előkészítés után beállítottuk. Gondunk azért így is volt, mert ha elromlott, repülőgéppel szerelőt Nigériából hozattunk. A vegyszerek beszerzése ugyancsak repülőgéppel Londonból történt. Ezt a készüléket többszöri betáplálással fel lehetett használni olyan anyagok mennyiségének mérésére, amelyek megtalálhatók a vérben (bilirubin, glukóz, kreatinin stb.), vagy a vizeletben (klorid, húgysav, foszfát stb.).<sup>1</sup>

Ez az ottani körülmények között nagy haladást jelentett a diagnosztikában. Azóta sok év múlt el és ma már sokkal modernebb eszközökkel dolgoznak.

Ott tartózkodásom alatt megismerkedtem az igen eredményesen használt elektroforézis készülékkel. Az ezzel való mérés nagyjára hasonlít a hazánkban is használt szérumfehérjeméréshez. E készülékkel nem a vérfehérjét, hanem azok egy alkotórészét, a hemoglobint (Hb) és annak aminosav-láncát tanulmányoztuk.

Mielőtt erre rátérnék, szükséges, hogy néhány klinikai betegségről szóljak. Ghána, mint Afrika annyi országa maláriával 100%-ban fertőzött. Számos ilyen ország található Ázsiában, Dél-Amerikában, a Földközi-tenger vidékén és másutt. A világ kb. 5 milliárd lakosából 40% maláriával fertőzött. Ghánában a betegség kisgyermekkorban pusztít (és ez egyik oka a korai gyermekhalandóságnak), de a lakosság nagy része túléli. Időnként enyhébb, vagy súlyosabb rohamokban lép fel a malária, de a halál más okból következik be. Ghánában gyakori betegség a „sickle cell anaemia” (SCA).

Az SCA öröklött betegség. Ha *csak az apától*, vagy *csak az anyától* kapja a gyermek, akkor heterozygótának hívják, életkora normális, vére (a normális AA-val szemben): AS. Ha *mind az apától, mind az anyától* örökli, akkor homozygóta, vére: SS. Vizsgálataink azt mutatják, hogy Ghánában 10–15% az AS és 1% alatt van az SS. Ugyancsak megtalálható a „C Hb” (ahol a valint lizin váltja fel), ennek homozygóta alakja is nagyon enyhe betegséget mutat.

A molekuláris genetika tanulmányozása során saját vizsgálatainkból is kitűnt, hogy az S és C heterozygóták szignifikánsan csökkentik a malária súlyosságát.<sup>2</sup>

Az SCA genetikai „kód”-ja eltér a normális globin szerkezetétől. A Hb kétféle láncból áll: 2 alfa és 2 béta láncból. Az SCA-ban a béta annyiban tér el az alfától, hogy a bétához tartozó globinban a 6. láncban *valin* helyezkedik el. Vagyis az 574 aminosav között *a béta láncban kettővel több a negatív töltésű aminosav*, és ezért az SCA-Hb elektroforézisben gyorsabban halad. Ezt a folyadékba mártott és megfestett elektroforézis csíkon jól lehet látni.

Magyarországon nincs ilyen Hb-betegség, mert malária nem létezik. Olyan helyeken fordul elő, ahol nagy tömegben van váltóláz. Az időközben eltelt 50 évben (1960-tól) a fenti két aminosav eltéréseken kívül kb. 693 abnormális aminosav-betegséget ismertek fel.<sup>3</sup>

A genetikai betegség felismeréséhez akkoriban az elektroforézis-készüléket használták. A klinikai tünetek mellett a betegséget papír-elektroforézissel határoztuk meg.

Amikor e sorok írója Ghánába került, az akkori tankönyvekben azt találtuk, hogy a homozygóta S Hb betegek (vagyis akik anyai és apai ágon örökölték a gént), csak fiatal korban vizsgálhatók, mert 20 éves kor alatt meghalnak. Természetesen ez nem vonatkozott az S heterozygótákra. Az SS betegek soványak voltak, súlyos vérszegénységben szenvedtek, máj és vesebetegségük jelentkezett, lépük megnagyobbodott és időnként kómába estek. Ilyenkor rendkívül súlyos fájdalmakban szenvedtek, nem érintkeztek a környezettel, de eszméletüket nem veszítették el. Egy kóma 4-5 alkalommal (néha többször is) jelentkezett egy évben. Az első időben csak a Ghánában akkor hozzáférhető gyógyszerekkel és – ami rendkívül fontos – humánus módszerekkel kezeltünk. Bizonyos enyhe javulás akkor is látható volt. Közben azonban óriási fejlődésen ment keresztül a terápia. A transzfúziós kezelések, a kezdeti tünetek felismerése és gyógyítása, a gyógyszeres ke-



zelés, de különösen a legújabb korban felismert hydroxyurea rengeteget javított a betegek életkilátásain.

Másfél évvel ezelőtt jelen voltam Ghánában az SS betegek és azok családjának rendezésében megtartott kongresszuson. A 30–40–50 éves SS betegek elmondták, hogyan kezelték őket és hogyan éltek és élnek a továbbiakban. Fizikailag jó felépítésű egyének voltak, legtöbb közöttük szellemileg igen fejlett volt. Volt közöttük gyárigazgató, nemzetközi társaság vezetője, magas rangú köztisztviselő stb. Mély benyomásokat tett rám ez az összejövetel. Régi barátommal és munkatársammal: *Dr. Konotey-Ahulu*-val, akivel a betegek egy részét együtt fedeztük fel és aki megírta: „The Sickle Cell Disease Patient” c. könyvét – egymásra néztünk és boldogan ráztunk kezét.

## IRODALOM

1. White, W. L., Ericson, M. M., Stevens, S. C.: Practical automation, Mosby, 1972.
2. Ringelhann, B., Hathorn, M. K. és mások: A new look at the protection of haemoglobin AS and AC genotypes against *Plasmodium falciparum* infection. A „census tract” approach. Amer. J. Hum. Gen. 28, 142, 1976.
3. Huisman, T. H. J., Carver, F. H., Efremov, G. D.: Human Hemoglobin Variants, Augusta, USA, 1996.
4. Konotey-Ahulu, F. I. D.: The Sickle Cell Disease, Macmillan, 1991.